

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-232721

(43)Date of publication of application : 16.08.2002

(51)Int.Cl.

H04N 1/41
H03M 7/30
H03M 7/40
H04N 7/30

(21)Application number : 2001-024445

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 31.01.2001

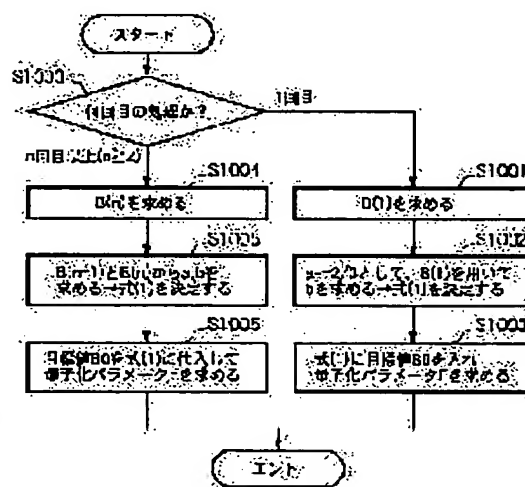
(72)Inventor : OSAWA HIDESHI
ITO NAOKI
KATO SHINICHI
OTA KENICHI

(54) IMAGE CODING APPARATUS AND ITS METHOD, AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a coding amount that are generated when coding an image that includes regions coded by different compression rates to below a predetermined amount, and to perform the coding considering the image quality.

SOLUTION: A coding amount B (1) that are generated in a time coding is obtained (S1001). Then, assuming $a=-2/3$ an approximate expression representing a relationship between the coding amount and a quantization parameter is determined (S1002). A target value is then substituted in the approximate expression to obtain a quantization parameter at that time for use in the second time coding (S1003). When the coding amount does not reach the target value even at the second time coding (S1000), a coding amount B (2) at that time and B (1) are substituted in the approximate expression to determine an approximate expression (S1005). The target value is substituted in the approximate expression to recalculate the value of the quantization parameter (S1006) for another execution of quantization and coding using the recalculated quantization parameter.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-232721
(P2002-232721A)

(43)公開日 平成14年8月16日(2002.8.16)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 4 N 1/41		H 0 4 N 1/41	B 5 C 0 5 9
H 0 3 M 7/30		H 0 3 M 7/30	A 5 C 0 7 8
	7/40	7/40	5 J 0 6 4
H 0 4 N 7/30		H 0 4 N 7/133	Z

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-24445(P2001-24445)

(22)出願日 平成13年1月31日(2001.1.31)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 大澤 秀史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 伊藤 直樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74)代理人 100076428

弁理士 大塚 康德 (外1名)

最終頁に続く

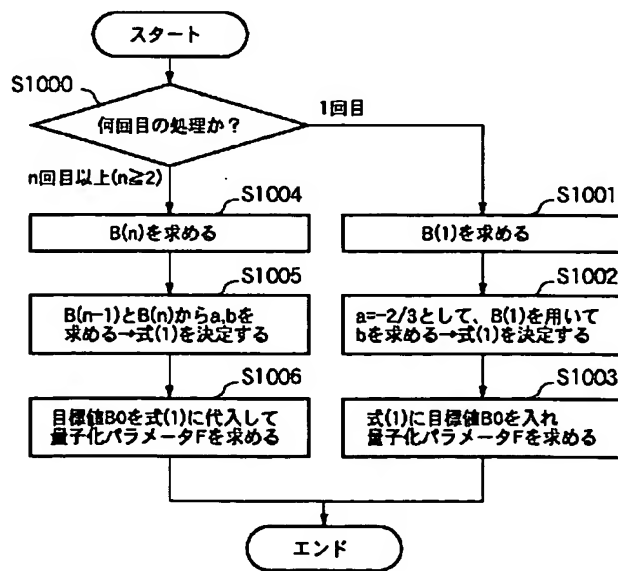
(54)【発明の名称】 画像符号化装置及びその方法並びに記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 異なる圧縮率で符号化する領域を含む画像に対して符号化を行う際、発生する符号量を所定の量以下にすること。また、この符号化の際に、画質を考慮して符号化を行うこと。

【解決手段】 1回目の符号化で発生した符号量B

(1)を求める(S1001)。そして $a = -2/3$ と仮定し、符号量と量子化パラメータの関係を示す近似式を決定する(S1002)。次に目標値を近似式に入れ、そのときの量子化パラメータを求め、2回目の符号化に用いる(S1003)。2回目の符号化でもその符号量が目標値にならない場合(S1000)、このときの符号量B(2)とB(1)とを近似式に代入して近似式を決定する(S1005)。そして目標値を近似式に代入し、量子化パラメータの値を再計算し(S1006)、再計算した量子化パラメータを用いて再度、量子化、符号化を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 異なる圧縮率で符号化する領域を含む画像に対して符号化を行う画像符号化装置であって、

前記領域毎の符号量を求める計算手段と、

符号量と量子化パラメータとの関係式を用いて、前記計算手段による符号量に応じた量子化パラメータを前記領域毎に推定する推定手段とを備え、

前記計算手段により計算される符号量が所定の量以下となるように前記推定手段は前記領域毎の量子化パラメータを推定することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 2】 更に、前記画像を所定のサイズを有するタイルに分割する分割手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 3】 前記計算手段は前記領域毎の符号量をタイル毎に計算し、前記推定手段はタイル毎の量子化パラメータを推定することを特徴とする請求項 2 に記載の画像符号化装置。

【請求項 4】 更に、異なる複数の量子化パラメータを用いて原画像に対して符号化を行い、更に復号し、得られる画像の前記原画像に対する歪みと当該画像の符号量とに関する情報を作成する作成手段を備え、前記推定手段は当該情報を用いて前記領域毎で許容される歪みに応じた量子化パラメータを推定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

【請求項 5】 前記作成手段は、前記計算手段が計算した符号量が 2 回以上所定の量以下にならなかった場合に、前記情報を作成することを特徴とする請求項 4 に記載の画像符号化装置。

【請求項 6】 前記推定手段は、前記情報を用いて前記領域毎で許容される歪みに応じた符号量を特定し、当該符号量に応じた量子化パラメータを前記関係式で推定することを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の画像符号化装置。

【請求項 7】 前記情報は前記符号量と当該符号量を有する画像の前記原画像に対する歪みとの関係を示す曲線に関する情報であることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

【請求項 8】 前記領域は、高圧縮率で符号化される領域と、低圧縮率で符号化される領域とに分別されることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

【請求項 9】 前記高圧縮率で符号化される領域は写真領域を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の画像符号化装置。

【請求項 10】 前記低圧縮率で符号化される領域は文字領域を含むことを特徴とする請求項 8 に記載の画像符号化装置。

【請求項 11】 前記関係式は、 $l o g 10 (B) = a \times l o g 10 (F) + b$ で示され、 B は平均符号量、 F

は量子化パラメータ、 a 、 b は所定の定数であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 12】 前記符号量は 1 画素あたりの平均符号量であることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像符号化装置。

【請求項 13】 前記符号化には離散コサイン変換を用いることを特徴とする請求項 1 に記載の画像符号化装置。

【請求項 14】 異なる圧縮率で符号化する領域を含む画像に対して符号化を行う画像符号化方法であって、前記領域毎の符号量を求める計算工程と、符号量と量子化パラメータとの関係式を用いて、前記計算工程による符号量に応じた量子化パラメータを前記領域毎に推定する推定工程とを備え、前記計算工程で計算される符号量が所定の量以下となるように前記推定工程では前記領域毎の量子化パラメータを推定することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項 15】 更に、前記画像を所定のサイズを有するタイルに分割する分割工程を備えることを特徴とする請求項 14 に記載の画像符号化方法。

【請求項 16】 更に、異なる複数の量子化パラメータを用いて原画像に対して符号化を行い、更に復号し、得られる画像の前記原画像に対する歪みと当該画像の符号量とに関する情報を作成する作成工程を備え、前記推定工程では当該情報を用いて前記領域毎で許容される歪みに応じた量子化パラメータを推定することを特徴とする請求項 14 又は 15 に記載の画像符号化方法。

【請求項 17】 異なる圧縮率で符号化する領域を含む画像に対して符号化を行う画像符号化方法を実行するプログラムコードを格納し、コンピュータが読み込み可能な記憶媒体であって、

前記領域毎の符号量を求める計算工程のプログラムコードと、

符号量と量子化パラメータとの関係式を用いて、前記計算工程による符号量に応じた量子化パラメータを前記領域毎に推定する推定工程のプログラムコードとを備え、前記計算工程で計算される符号量が所定の量以下となるように前記推定工程では前記領域毎の量子化パラメータを推定することを特徴とするコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 18】 更に、前記画像を所定のサイズを有するタイルに分割する分割工程のプログラムコードを備えることを特徴とする請求項 14 に記載のコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 19】 更に、異なる複数の量子化パラメータを用いて原画像に対して符号化を行い、更に復号し、得られる画像の前記原画像に対する歪みと当該画像の符号量とに関する情報を作成する作成工程のプログラムコードを備え、

前記推定工程では当該情報を用いて前記領域毎で許容さ

10

20

30

40

50

れる歪みに応じた量子化パラメータを推定することを特徴とする請求項 17 又は 18 に記載のコンピュータが読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、異なる圧縮率で符号化する領域を含む画像に対して符号化を行い、特に、符号量を制御する画像符号化装置及びその方法並びに記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のカラー静止画像の圧縮方式には、離散コサイン変換を利用した JPEG 方式や、Wavelet 変換を利用した方式などが使われている。この種の符号化方式は、基本的には画像全体を均一処理するようにしているので、画像部分領域毎に符号化方式を変更する場合は別途、領域を識別する像域フラグ情報が必要となる。

【0003】画像圧縮において画像領域を分ける目的としては、以下の処理の為である。

【0004】(1) 文字領域と写真領域を領域分割し、画質劣化が比較的目立ちにくい写真領域の量子化ステップを粗くする。

【0005】画質劣化が比較的目立ちやすい文字領域の量子化を細かくする。

【0006】(2) 自然画像部とコンピュータグラフィックス部を領域分割し、画質劣化が比較的目立ちにくい自然画像領域の量子化ステップを粗くする。

【0007】画質劣化が比較的目立ちやすいコンピュータグラフィックス領域の量子化を細かくする。

【0008】このように符号化処理を切り替えることにより、より少ない符号量で画質を向上させることができる。

【0009】また従来の技術では、発生符号量が予定した符号量をオーバーした場合に再度原稿を読み直し、DCT 係数の量子化パラメータを変更して再圧縮する方式がとられていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし発生符号量が予定した符号量をオーバーした場合に行われた上述の処理は全画像領域に対するものであり、全符号量からの推測であったので、画像を領域（例えば高圧縮領域と低圧縮領域）に分割した場合、領域毎に変更した符号化には対応できなかった。特に、上述のように 2 つの領域を符号量と画質のバランスに関しては、何も考慮されていなかった。

【0011】本発明は上述の問題に鑑みてなされたものであり、異なる圧縮率で符号化する領域を含む画像に対して符号化を行う際、発生する符号量を所定の量以下にすることを目的とする。また、この符号化の際に、画質を考慮して符号化を行うことを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の目的を達成するために、例えば本発明の画像符号化装置は以下の構成を備える。

【0013】すなわち、異なる圧縮率で符号化する領域を含む画像に対して符号化を行う画像符号化装置であって、前記領域毎の符号量を求める計算手段と、符号量と量子化パラメータとの関係式を用いて、前記計算手段による符号量に応じた量子化パラメータを前記領域毎に推定する推定手段とを備え、前記計算手段により計算される符号量が所定の量以下となるように前記推定手段は前記領域毎の量子化パラメータを推定する。

【0014】更に、前記画像を所定のサイズを有するタイルに分割する分割手段を備える。

【0015】更に、異なる複数の量子化パラメータを用いて原画像に対して符号化を行い、更に復号し、得られる画像の前記原画像に対する歪みと当該画像の符号量とに関する情報を作成する作成手段を備え、前記推定手段は当該情報を用いて前記領域毎で許容される歪みに応じた量子化パラメータを推定する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照して、本発明を好適な実施形態に従って詳細に説明する。

【0017】〔第 1 の実施形態〕図 2 はイメージスキャナやページ記述言語レンダリング部が接続された本実施形態における画像符号化装置としてのデジタル画像機器の構成を示すブロック図である。同図において 120 はイメージスキャナ、1001 はイメージスキャナ 120 からセクタ 99 に入力される画像データ、1003 はイメージスキャナ 120 からセクタ 99 に入力される後述の像域フラグである。

【0018】121 はページ記述言語レンダリング部で、1002 はページ記述言語レンダリング部 121 からセクタ 99 に入力される画像データ、1004 はページ記述言語レンダリング部 121 からセクタ 99 に入力される後述の像域フラグである。

【0019】99 はセクタ、100 は画像入力部、101 は圧縮処理のためのラインバッファ、102 は像域フラグ符号化部、103 は（画像）符号化部、125 は監視部、104 は圧縮バッファ、105 はハードディスク（HDD）、106 は復号バッファ、107 は像域フラグ復号部、108 は（画像）復号部、109 は復号処理のためのラインバッファである。また 110 は不図示の画像生成部であるプリンタ等とのインターフェース（I/F）である。

【0020】上述の構成を備える本実施形態におけるデジタル画像機器の各部について以下説明する。

【0021】画像入力部 100 には、セクタによって選択されたイメージスキャナ 120、もしくはページ記述言語のレンダリング部 121 からの画像データと像域フラグの信号が入力される。画像入力部 100 に入力さ

れた画像データはラインバッファ 101においてタイル分割される。なお本実施形態では画像データはタイル分割されるので各タイル毎に像域フラグが設けられているものとする。以下タイル毎の画像データをタイル画像データと呼称する。

【0022】画像データがタイル分割（以下タイルの大きさをMとする）されると次に、M×M画素毎にカラー情報の符号化である離散コサイン変換符号化（JPEG）が符号化部 103で、像域フラグにはランレングス符号化が像域フラグ符号化部 102で行われる。その際に符号化部 103におけるタイル画像データの符号化処理は像域フラグ符号化部 102からの像域フラグ（符号化されていない信号）の入力に応じて切り替わる。すなわち、符号化パラメータを切り替える。詳細については後述する。また監視部 125では発生符号量を常時監視しており、発生符号量が予め設定された量を超えた場合には、原稿等を読み直すようにイメージスキャナ 120に指示を出すか、もしくはページ記述言語レンダリング部 121にレンダリング結果の再出力を指示する。

【0023】図3は符号化部 103、復号部 108の内部構成を示すと共に、符号化、復号の処理を示すブロック図である。同図において11は色変換部で、入力された画像に含まれるRGB信号を輝度色差信号（YCbCr）に変換する。なお本実施形態においてRGB信号はカラー信号であって、256階調の信号とするが、これに限定されるものではない。

【0024】12は離散コサイン変換（DCT）部で、輝度色差信号のそれぞれに空間周波数変換（DCT変換）を施し、夫々の信号に応じたDCT係数を出力する。13は量子化部で、DCT係数を量子化することによりデータ量を削減する。14は可変長符号化器（VLC）部で、量子化されたDCT係数（量子化値）にハフマン符号化処理を施し、データ量を更に削減する。以上が符号化部 103における各部である。

【0025】15はメモリで、圧縮画像データ、圧縮像域フラグデータを記憶する。16は可変長復号部（VLD）で圧縮画像データに対してハフマンデコードをする。17は逆量子化部でDCT係数値に戻す。18はIDCT部で、DCT逆変換を行い、輝度色差信号に戻す。19は色変換部で、輝度色差信号をRGB信号に戻す。以上の可変長復号部 16、逆量子化部 17、IDCT部 18、色変換部 19が復号部 108の各部である。

【0026】監視部 125は符号化部 103における発

$$\log_{10}(B) = a \times \log_{10}(F) + b \quad (1)$$

ここでBは1画素あたり平均符号量（Bit rate）（bits/画素）、Fは量子化パラメータであって、そのデフォルト値を50とする。a、bは（1）の性質を決める所定の定数である。

【0032】図7は、量子化パラメータFと平均符号量Bとの関係の説明図である。この図は、符号量Bと量子

生符号量を監視し、発生符号量が予め設定された値をオーバーすると予想される場合には、上述の通りイメージスキャナ 120、もしくはページ記述言語レンダリング部 121に対して上述の指示を出力したり、量子化部 13に対して量子化ステップの切り換えを指示する。

【0027】一方、像域フラグ符号化部 102は上述の通り像域フラグを符号化し、メモリ 15に記録する。また像域フラグ復号部 107は符号化された像域フラグを復号し、この復号結果に応じて画像データの逆量子化のための量子化マトリクスを切り替えて、逆量子化部 17に出力する。

【0028】図1は本実施形態におけるブロック画像データ毎の符号化の処理のフローチャートである。なお、以下の処理の前段で、夫々の領域（高圧縮率領域、低圧縮率領域）に対する目標とする平均符号量（詳細については後述する）、量子化パラメータの初期値を設定しておく。そして以下の処理を全てのブロック画像データに対して行う。なお、1つのタイルの中に高圧縮領域と低圧縮率領域が混在している場合、このタイル中に占める割合がより大きい領域をこのタイルの属性とする。例えば、タイル中に高圧縮率領域と低圧縮率領域が混在していて、高圧縮率領域がこのタイルに占める割合が低圧縮率領域よりも大きかった場合、このタイルは高圧縮率領域に含まれるとする。

【0029】まず各ブロック画像データに対する像域フラグデータから、このタイル画像の属性を判別する（ステップS11）。その結果このタイル画像データが写真領域（もしくは自然画像領域でもよい）である場合、処理をステップS12に移行し、後述の高圧縮率の符号化を行う（ステップS11）。一方、このタイル画像データが文字領域（もしくはコンピュータグラフィックス領域でもよい）である場合、処理をステップS13に移行し、後述の低圧縮率の符号化を行う（ステップS13）。次にタイル内の画素数から1画素あたりの符号量（平均符号量）を計算し（ステップS14）、予め決めた平均符号量よりも大きい場合（ステップS15）、処理をステップS16に移行し、ブロック画像データの量子化パラメータを計算する。以上のフローチャートに従った処理を全てのブロック画像データに対して行う。

【0030】ここで符号量と量子化パラメータに関しては、以下の近似式があることが知られている。

【0031】

化パラメータFの式（1）に対して、 $a = -2/3$ に固定して、bを1、1.5、2と変化させたものである。同図の通りFが大きいほど、平均符号量Bが小さくなる傾向があり、またbが大きいほど、平均符号量Bが大きくなる傾向がある。

【0033】以上のことから、量子化パラメータFに対

する平均符号量 B が 2 つ以上測定されると（もちろん量子化パラメータ F も 2 つ以上用いる）、近似式（1）より a 、 b が決定され、近似式（1）が決定するので、この後は、目標とする平均符号量 B から、そのときに設定すべき量子化パラメータ F を推定することができる。以下、図 10 に示す本実施形態の量子化パラメータ F の推定の処理のフローチャートを参照しながら、同処理について説明する。

【0034】本実施形態では 1 回目の符号化処理で発生した符号量 B （1）をまず求める（ステップ S1001）。そして $a = -2/3$ と仮定して b を求め、近似式（1）を決定する（ステップ S1002）。そして目標値 B_0 を式（1）に入れて、そのときの量子化パラメータ F の値を求め、2 回目の符号化処理に用いる（ステップ S1003）。目標値に関しては後述する。

【0035】2 回目の符号化処理でもその符号量が目標値にならない場合には（ステップ S1000）、先の 2 回目の符号化で発生した符号量 B （2）を計算し（ステップ S1004）、 B （1）と B （2）の 2 つのサンプルポイントを近似式（1）に代入して係数値 a 、 b を求める（ステップ S1005）。ここで近似式（1）が決定するので、目標値 B_0 を近似式（1）に代入し、このときの量子化パラメータ F の値を再計算し（ステップ S1006）、再計算した量子化パラメータ F を用いて再度、量子化および符号化を行う。

【0036】なお図 10 に示したフローチャートに従った処理は図 1 に示した処理において、ステップ S16 の処理の内容である。

$$B1 \cdot \alpha + B2 \cdot (1 - \alpha) = B_t$$

なお、1 つのタイルの中に文字領域と写真領域が混在している場合、このタイル中に占める割合がより大きい領域をこのタイルの属性とする。例えば、タイル中に文字領域と写真領域が混在していて、写真領域がこのタイルに占める割合が文字領域よりも大きかった場合、このタイルは写真領域に含まれるとする。

【0042】本実施形態では、3 回目の量子化パラメータ F の再計算を行う前段で、複数の量子化パラメータを用いて原画像データを符号化、復号化して得られた復号画像を用いて、原画像データと復号画像データの各画素値に対して平均 2 乗誤差を計算し、この結果を図 8 のようなレート歪み曲線として求めておく。

【0043】図 8 のレート歪み曲線で、目標ビットレート B （横軸）、許容ひずみ D （縦軸）から、文字領域の許容歪 D_1 、写真領域の許容歪 D_2 を決めておき、それらに応じた目標ビットレート B_1 、目標ビットレート B_2 を図 8 に示したレート歪み曲線を参照して決める。そして（2）の式で目標ビットレート以下になれば、それぞれの領域の量子化パラメータ F が図 7 より決定できる。

【0044】しかし、目標以上の場合は、 D_1 と D_2 のバランスをとることによって、 B_t 以下に収まる B_1 、

【0037】これでほとんどの場合が予定した符号量になるのであるが、2 回目の量子化パラメータ F を求める計算で求めた量子化パラメータ F の値を更に少し大きめに変更しておく、3 回目の量子化パラメータ F を求める再計算の結果、求めた量子化パラメータ F で符号化したときの符号量が高い確率で予定した符号量以下になる。つまり、図 10 に示したフローチャートにおいて、変数 n は大きくとも 3 以下の整数となる。

【0038】以上の処理を実行することで、夫々の領域（高圧縮率領域、低圧縮率領域）を目標値以下で圧縮することができる。

【0039】また本実施形態では、画像の領域（高圧縮率領域、低圧縮率領域）に対して、領域毎に量子化パラメータの変更値を、過去にスキャンしたときに発生したタイルごとの符号量に基づいて推定する方式を更に提案し、特に、2 つの領域（高圧縮率領域、低圧縮率領域）を符号量と画質のバランスに関して考慮し、決定していく方法について説明する。

【0040】まず、文字領域の面積率（全タイル数に対する、文字領域を含むタイル数の割合）を α 、写真領域の面積率（全タイル数に対する、写真領域を含むタイル数の割合）を $(1 - \alpha)$ とし、文字部の平均符号量を B_1 （文字部とされるタイルの平均符号量の平均値）、写真部の平均符号量を B_2 （写真部とされるタイルの平均符号量の平均値）とすると、目標ビットレート（目標値） B_t は以下の式で求めることができる。

【0041】

（2）

B_2 を決める処理を行う。

【0045】（1）劣化の目立ちやすい文字領域である D_1 の下限から B_1 を求めて、 B_t から逆算して、 B_2 、 D_2 を求める。

【0046】（2）劣化の目立ちにくい写真領域である D_2 の下限から B_2 を求めて、 B_t から逆算して、 B_1 、 D_1 を求める。

【0047】（1）の D_2 および、（2）の D_1 の歪の大きさを比較して、どちらの方式をとるか決定するが、決定式は実験的に決めることになる。

【0048】以上の処理のフローチャートを図 11 に示し、以下説明する。なお本フローチャートに従った処理は図 10 に示したフローチャートで、ステップ S1000 において、 n が 3 以上の時に実行される。（よって、ステップ S1004、S1005、S1006 の処理は $n = 2$ の時のみ実行されることになる。）まず、上述の通りレート歪み曲線を作成する（ステップ S1101）。そして次に各領域（高圧縮率領域、低圧縮率領域）に対する許容歪み D_1 、 D_2 を設定する（ステップ S1102）。この D_1 、 D_2 の設定は本ステップで設定されることに限定されるものではなく、予め設定され

ていても良い。

【0049】そして次にステップS1101で設定したレート歪み曲線を用いてD1, D2に対するB1, B2を求める(ステップS1103)。そして目標値Btを参照して、目標値以下になるようにB1, B2を設定(調節)する(ステップS1104)。そしてB1, B2に応じた量子化パラメータを式(1)から求める(ステップS1105)。

【0050】図4は、原画像に対して領域分割を行った結果、求まった文字領域の例を示す図であり、PDLレンダリング入力の場合は、文字領域、写真領域に対応させたものである。また、スキャナ入力の場合は、文字領域や写真領域などの領域判定結果に応じて、量子化ステップの比較的小さい領域と、量子化ステップの比較的大きい領域とに領域分割されることを示している。それぞれの領域に入っているタイル毎に、量子化パラメータFが切り替わり、それぞれの符号量がカウントされることになる。

【0051】図5は、タイル分割された原画像において、各タイルになされる符号化方法を示す図である。同図において、量子化パラメータが小さい領域を白、量子化パラメータが大きい領域を灰色で示している。

【0052】図6は、 8×8 のDCT係数に対する、基本量子化マトリクスの例である。量子化パラメータFが求まると、基本マトリクス値に $F/50$ がかけられ、実際の量子化ステップとなり、DCT係数はこの量子化ステップで量子化(除算)されることになる。

【0053】一方、逆量子化では、この量子化ステップが、ハフマン復号値に乘算され、DCT係数値に戻されることになる。

【0054】以上の説明により、本実施形態の画像符号化装置及びその方法によって、高圧縮率領域と低圧縮率領域とに分割された画像に対しても符号量を目標値以下に制御することが可能となる。また、その際に画質を考慮した符号化を行うことができる。

【0055】[第2の実施形態] 本実施形態では図9に示すレート歪み曲線の決定器を新たに図2に示した装置に設ける。その結果、再読み込みの回数を少なくできる。

【0056】301は、離散コサイン変換(DCT)器、302は逆量子化器、303は逆DCT器、304は平均二乗誤差計算器、305は可変長符号の符号量計算器、306は生成器、309は画像データ信号である。

【0057】ここで、302a, 303a, 304a, 305aは、DCT係数の下位2ビットを省略したデータを扱い、線形量子化 $1/4$ ($F=200$)されたデータである。また302b, 303b, 304b, 305

bは、DCT係数の下位1ビットを省略したデータを扱い、線形量子化 $(1/2)$ ($F=100$)されたデータである。

【0058】なお、302a, 303a, 304a, 305aに入力されるデータと、302b, 303b, 304b, 305bに入力されるデータは互いに逆でも良い。

【0059】この2つの符号量を演算する。また、それぞれの逆量子化と逆DCTを行った、復号画像と原画の差分の平均二乗誤差を演算する。これにより符号量および平均二乗誤差(MSE)が2点求まり、図8に相当する曲線が近似できる。これは、符号量および平均二乗誤差(MSE)の演算処理の削減に効果がある。この結果、レート歪み曲線生成器306では、図8の曲線が生成され、入力Bに対してのD、入力Dに対してのBが求まるようになる。

【0060】

【発明の効果】以上の説明により、本発明によって、異なる圧縮率で符号化する領域を含む画像に対して符号化を行う際、発生する符号量を所定の量以下にすることができる。また、この符号化の際に、画質を考慮して符号化を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるブロック画像データ毎の符号化の処理のフローチャートである。

【図2】イメージスキャナやページ記述言語レンダリング部が接続された、本発明の第1の実施形態における画像符号化装置としてのデジタル画像機器の構成を示すブロック図である。

【図3】符号化部103、復号部108の内部構成を示すと共に、符号化、復号の処理を示すブロック図である。

【図4】原画像に対して領域分割を行った結果、求まった文字領域の例を示す図である。

【図5】タイル分割された原画像において、各タイルになされる符号化方法を示す図である。

【図6】 8×8 のDCT係数に対する、基本量子化マトリクスの例を示す図である。

【図7】量子化パラメータFと平均符号量Bとの関係の説明図である。

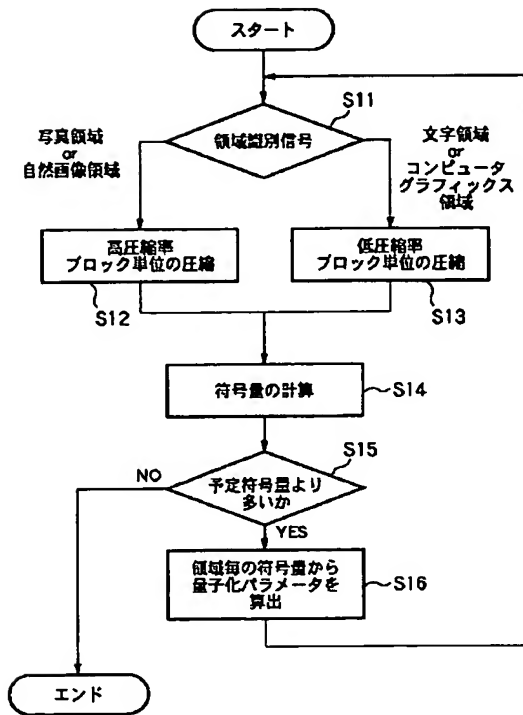
【図8】レート歪み曲線を示す図である。

【図9】本発明の第2の実施形態における、レート歪み曲線の決定器の構成を示す図である。

【図10】本発明の第1の実施形態における量子化パラメータFの推定の処理のフローチャートである。

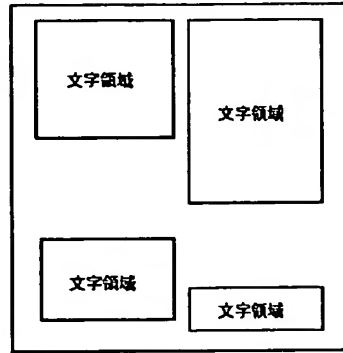
【図11】本発明の第1の実施形態における量子化パラメータFの推定の処理のフローチャートである。

【図 1】

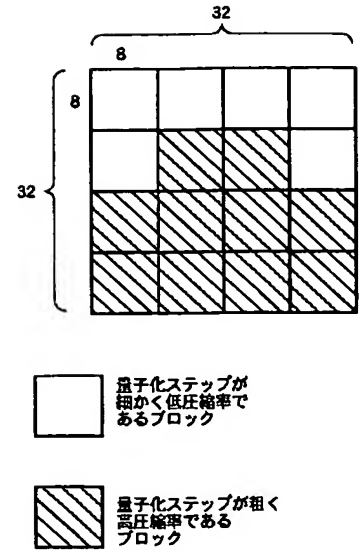


【図 4】

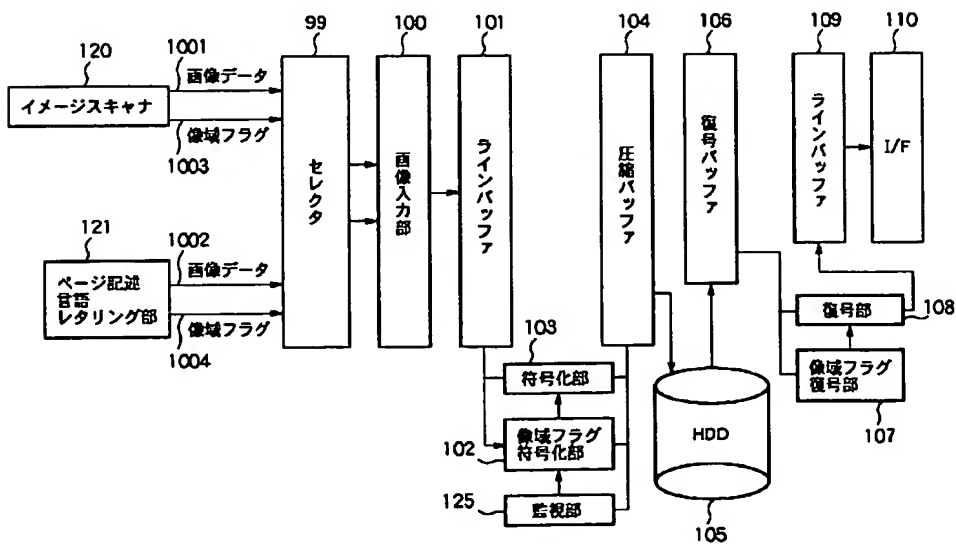
像域フラグで文字領域を指定した場合



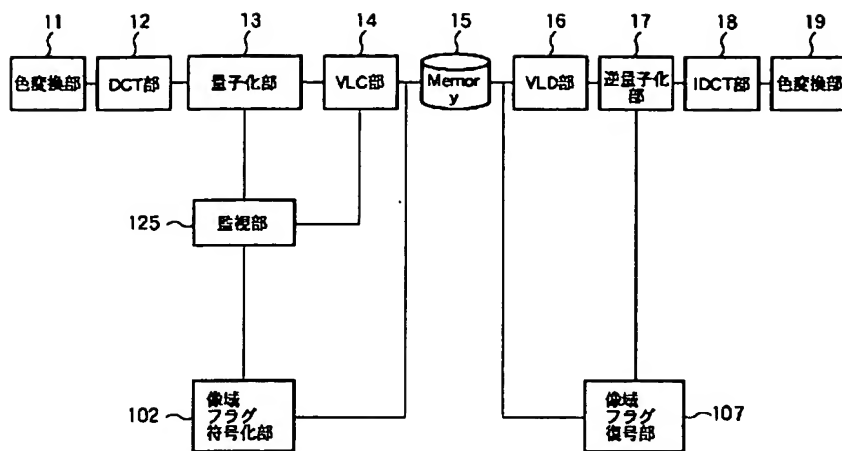
【図 5】



【図 2】



【図 3】

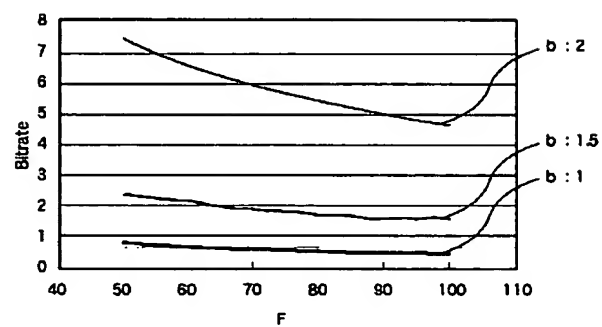


【図 6】

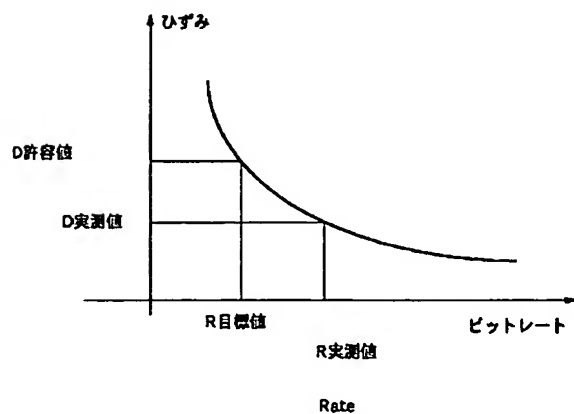
基本量子化マトリクス

$$T = \begin{pmatrix} 16 & 11 & 10 & 16 & 24 & 40 & 51 & 61 \\ 12 & 12 & 14 & 19 & 28 & 58 & 60 & 55 \\ 14 & 13 & 16 & 24 & 49 & 57 & 69 & 58 \\ 14 & 17 & 22 & 29 & 51 & 87 & 80 & 62 \\ 18 & 22 & 37 & 56 & 68 & 109 & 103 & 77 \\ 24 & 35 & 55 & 64 & 81 & 104 & 113 & 92 \\ 49 & 64 & 78 & 87 & 103 & 121 & 120 & 101 \\ 72 & 92 & 95 & 98 & 112 & 100 & 103 & 99 \end{pmatrix} \times F/50$$

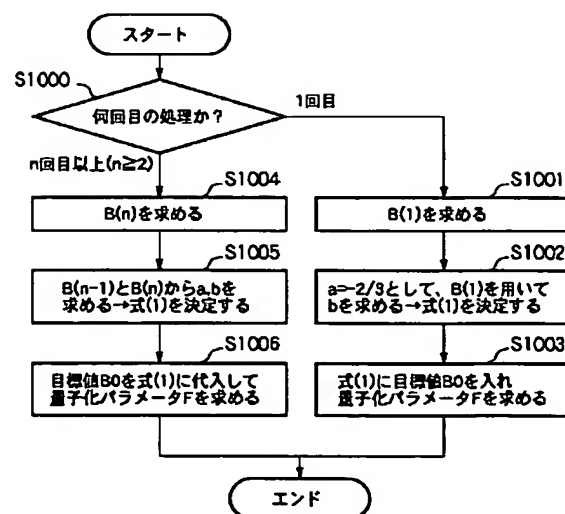
【図 7】



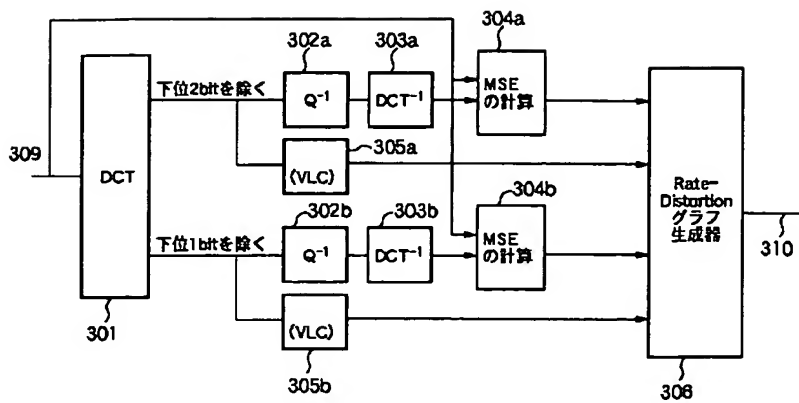
【図 8】



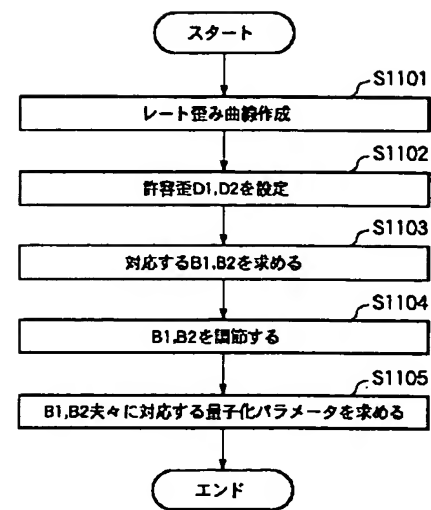
【図 10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 進一
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ
ノン株式会社内
(72)発明者 太田 健一
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 5C059 KK25 MA23 MC14 ME02 ME05
PP14 PP19 SS12 SS20 TA47
TB08 TC02 TC04 TC06 TC18
TC24 TC38 TD03 TD05 TD06
TD12 UA02 UA39
5C078 AA04 BA44 BA57 DA01 DA02
DB07
5J064 AA02 BA09 BA13 BA16 BC02
BC16 BD03